6ES7214-1BD23-0XB8诚信经营

产品名称	6ES7214-1BD23-0XB8诚信经营
公司名称	浔之漫智控技术-西门子PLC代理商
价格	.00/件
规格参数	
公司地址	上海市松江区石湖荡镇塔汇路755弄29号1幢一层A区213室
联系电话	15221406036

产品详情

6ES7214-1BD23-0XB8诚信经营

1 前言 众所周知，PLC自从问世以来就在自动控制各个行业发挥着难以取代的核心控制作用。PLC运行可靠，适用于各种恶劣的工业环境，PLC和工控机（IPC）相比，其运行可靠、可扩展性好、便于电气连接、控制更，但是工控机良好的人机界面，方便语言都是PLC所不能比拟的。 组态软件在很多场合应用于控制，可整个控制的中心往往还是PLC，组态软件（上位机）所起的控制作用很小。人机界面一般用于简单的动作控制，工艺参数的编制，配方的设定等等，虽然在概念上属于控制范畴，但它并未真正起到核心控制作用，因为真正长期的自动运行控制是由PLC完成。我们不经常使用工控机作为核心控制部分的原因有两点：，工控机不适于在很恶略的环境下运行；第二，工控机经常采用的bbbbbbs系统并不能够让人放心，其长期运行效果并不好。 尽管PLC、IPC在自动化控制中扮演不同角色，在许多运行连续时间较短，环境相对比较好的地方，人们还是希望使用IPC进行核心控制。使用IPC进行核心控制有很多种实现方式，当然其中为简单的办法就是使用组态软件。 本文针对使用组态软件做控制中用户经常遇到的问题进行讨论。在许多用户使用组态软件进行控制，尤其是使用串口连接方式进行控制时，发现组态软件自动控制会影响的数据的采集速度，本文着重介绍如何解决此问题，解决此办法就是——将PLC的控制方式模仿的应用到上位机串口控制中。

2 用户使用组态软件控制后，导致数据采集慢的原因 这是许多组态软件用户在编写上位机自动控制程序中所遇到的问题，到底是什么原因？能否有好的办法来解决？ 我们先简单描述组态软件数据采集控制的原理。在正常情况下，组态软件定时向下位机发出读命令来等待下位机回应以截取想要查询的数据，周而复始的循环，数据便动态的显示在上位机上，实现数据“ 实时采集 ”。那么当我们需要对下位机进行控制时，组态软件就会相应写命令，实现上位机对下位机的“ 实时控制 ”。 表面上看去合情合理，可为什么会出现数据采集慢这种情况？原来一切“ 归咎于 ”组态软件的读写机制。组态软件为实现快速的控制，所以给写命令高的优先执行权，也就是说，当有写（控制）命令时，组态软件首先执行写命令，直到没有写（控制）命令时组态软件才恢复正常的读（采集）循环。 由此，我们不难发现用户经常出现数据采集慢的原因。如果用户频繁将控制指令发出，系统将分配很少的时间给数据采集，从而导致数据采集变慢或者中断。用户在循环指令中重复给一个变量赋值（如y0=1），就会导致以上问题，所以我们的解决办法就是需要控制时控制，不需要控制时放手。为了实现这种控制方式，我们可以参考PLC的运行

模式。

3 PLC运行原理

在没有中断的情况下，PLC采用“ 顺序扫描，不断循环 ”的工作方式。 1)
每次扫描过程。集中对输入信号进行采样，集中对输出信号进行刷新。 2) 输入刷新过程。当输入端口关闭时，程序在进行执行阶段时，输入端有新状态，新状态不能被读入。只有程序进行下一次扫描时，新状态才被读入。 3) 一个扫描周期分为输入采样，程序执行，输出刷新。 4)
元件映象寄存器的内容是随着程序的执行变化而变化。 5) 扫描周期的长短由三条决定：

4 小结 如上所述，在组态软件控制中，我们采用先运算再输出的方法，即，对IO变量有循环复杂运算操作时，我们采用中间变量计算，待计算出结果时我们再对IO变量赋值，这样就会解决控制中采集慢的问题

一、 基本指令系统特点

PLC的编程语言与一般计算机语言相比，具有明显的特点，它既不同于语言，也不同与一般的汇编语言，它既要满足易于编写，又要满足易于调试的要求。目前，还没有一种对各厂家产品都能兼容的编程语言。如三菱公司的产品有它自己的编程语言，OMRON公司的产品也有它自己的语言。但不管什么型号的 PLC，其编程语言都具有以下特点：

1、图形式指令结构：程序由图形方式表达，指令由不同的图形符号组成，易于理解和记忆。系统的软件开发者已把工业控制中所需的独立运算功能编制成象征性图形，用户根据自己的需要把这些图形进行组合，并填入适当的参数。在逻辑运算部分，几乎所有的厂家都采用类似于继电器控制电路的梯形图，很容易接受。如西门子公司还采用控制系统流程图来表示，它沿用二进制逻辑元件图形符号来表达控制关系，很直观易懂。较复杂的算术运算、定时计数等，一般也参照梯形图或逻辑元件图给予表示，虽然象征性不如逻辑运算部分，也受用户欢迎

2、明确的变量常数：图形符相当于操作码，规定了运算功能，操作数由用户填人，如：K400，T120等。PLC中的变量和常数以及其取值范围有明确规定，由产品型号决定，可查阅产品目录手册。

3、简化的程序结构：PLC的程序结构通常很简单，典型的为块式结构，不同块完成不同的功能，使程序的调试者对整个程序的控制功能和控制顺序有清晰的概念。

4、简化应用软件生成过程：使用汇编语言和语言编写程序，要完成编辑、编译和连接三个过程，而使用编程语言，只需要编辑一个过程，其余由系统软件自动完成，整个编辑过程都在人机对话下进行的，不要求用户有高深的软件设计能力。

5、强化调试手段：无论是汇编程序，还是语言程序调试，都是令编辑人员头疼的事，而PLC的程序调试提供了完备的条件，使用编程器，利用PLC和编程器上的按键、显示和内部编辑、调试、监控等，并在软件支持下，诊断和调试操作都很简单。

总之，PLC的编程语言是面向用户的，对使用者不要求具备高深的知识、不需要长时间的专门训练。

二、编程语言的形式

本教材采用常用的两种编程语言，一是梯形图，二是助记符语言表。采用梯形图编程，因为它直观易懂

，但需要一台个人计算机及相应的编程软件；采用助记符形式便于实验，因为它只需要一台简易编程器，而不必用昂贵的图形编程器或计算机来编程。

虽然一些的PLC还具有与计算机兼容的C语言、BASIC语言、专用的语言（如西门子公司的GRAPH5、三菱公司的MELSAP），还有用布尔逻辑语言、通用计算机兼容的汇编语言等。不管怎么样，各厂家的编程语言都只能适用于本厂的产品。

编程指令：指令是PLC被告知要做什么，以及怎样去做的代码或符号。从本质上讲，指令只是一些二进制代码，这点PLC与普通的计算机是完全相同的。同时PLC也有编译系统，它可以把一些文字符号或图形符号编译成机器码，所以用户看到的PLC指令一般不是机器码而是文字代码，或图形符号。常用的助记符语句用英文文字（可用多国文字）的缩写及数字代表各相应指令。常用的图形符号即梯形图，它类似于电气原理图是符号，易为电气工作人员所接受。

指令系统：一个PLC所具有的指令的全体称为该PLC的指令系统。它包含着指令的多少，各指令都能干什么事，代表着PLC的功能和性能。一般讲，功能强、性能好的PLC，其指令系统必然丰富，所能干的事也就多。我们在编程之前必须弄清PLC的指令系统

程序：PLC指令的有序集合，PLC运行它，可进行相应的工作，当然，这里的程序是指PLC的用户程序。用户程序一般由用户设计，PLC的厂家或代销商不提供。用语句表达的程序不大直观，可读性差，特别是较复杂的程序，更难读，所以多数程序用梯形图表达。

梯形图：梯形图是通过连线把PLC指令的梯形图符号连接在一起的连通图，用以表达所使用的PLC指令及其前后顺序，它与电气原理图很相似。它的连线有两种：一为母线，另一为内部横竖线。内部横竖线把一个个梯形图符号指令连成一个指令组，这个指令组一般总是从装载（LD）指令开始，必要时再继以若干个输入指令（含LD指令），以建立逻辑条件。后为输出类指令，实现输出控制，或为数据控制、流程控制、通讯处理、监控工作等指令，以进行相应的工作。母线是用来连接指令组的。下图是三菱公司的FX2N系列产品的简单的梯形图例：

它有两组，组用以实现启动、停止控制。第二组仅一个END指令，用以 结束程序。

梯形图与助记符的对应关系： 助记符指令与梯形图指令有严格的对应关系，而梯形图的连线又可把指令的顺序予以体现。一般讲，其顺序为：先输入，后输出（含其他处理）；先上，后下；先左，后右。有了梯形图就可将其翻译成助记符程序。上图的助记符程序为：

地址 指令 变量 0000 LD X000 0001 OR X010 0002 AND NOT X001 0003 OUT Y000 0004 END

反之根据助记符，也可画出与其对应的梯形图。

梯形图与电气原理图的关系：如果仅考虑逻辑控制，梯形图与电气原理图也可建立起一定的对应关系。如梯形图的输出（OUT）指令，对应于继电器的线圈，而输入指令（如LD，AND，OR）对应于接点，互锁指令（IL、ILC）可看成总开关，等等。这样，原有的继电控制逻辑，经转换即可变成梯形图，再进一步转换，即可变成语句表程序。

有了这个对应关系，用PLC程序代表继电逻辑是很容易的。这也是PLC技术对传统继电控制技术的继承。

改革开放以来我国城市集中供热事业迅速发展，促进了城市经济与社会发展，改善了北方地区人民的生活条件。但是部分城市集中供热管网也存在技术落后、浪费热能、安全事故时有发生等等问题，因此城市集中供热自动化监控成为城市集中供热的发展趋势。本文以北京某区供热厂供热系统为例，该供热厂有5台10吨燃煤锅炉供热和1台5吨燃气锅炉，二次系统有9个换热站。系统控制要求一次系统监控要求

5台燃煤锅炉供热和1台燃气锅炉的运行设置手动运行和自动运行。

锅炉的各运行参数由PLC实时采集，并且在调度室IPC的机上显示。监控画面要求动态模拟锅炉运行过程。

锅炉自动运行时，必须保证炉膛负压在安全的范围内。炉膛负压可以通过调节鼓风机或者引风机频率来保证。

锅炉自动运行时，必须保证炉内的煤得到充分燃烧，tigao锅炉热效率。炉膛内含氧量可以通过调节鼓风机频率来保证。

当室外温度降低，当前运行的锅炉满负荷运行也不能满足用户需求时，自动增加一台锅炉投入运行。

循环泵根据出回水温差来调节频率，补水泵变频运行来保证锅炉的回水压力。

二次系统监控要求

通过PLC实时采集换热站各运行参数，如：换热器的出水回水温度和压力、回水电动调节阀开度、水泵和电动调节阀运行状态等。

循环泵和补水泵运行频率根据相关温度压力的变化由PLC实现自动调节。

电动调节阀的开度由PLC根据用户的回水温度来自动调节，以达到用户室内温度不低于16℃的要求。

所有换热站的相关运行数据都要在调度室的IPC的监控画面上显示。

由于燃煤锅炉自动运行的控制较为复杂但是单台锅炉输入/输出量不多，换热站比较多而且距离调度室较远；控制器选择TrustPLC CTSC-200系列PLC，性价比很高。TrustPLC CTSC-200 PLC包含丰富的指令，PID算法指令方便使用；自由口通讯模式可轻易的实现PLC与第三方设备的通讯。

系统描述

该系统控制系统选用TrustPLC CTSC-200系列PLC，上位监控软件选用力控的组态软件PCAuto 3.62 。一次系统控制器与上位机由RS485总线的PPI协议实现通讯。二次系统1＃和2＃换热站离调度室比较近，故TrustPLC CTSC-200 PLC与上位机直接使用PPI电缆进行通讯，其他的换热站离调度室约500到3000米，距离较远，因此上位机采用GPRS通讯方式与PLC进行通讯。

系统网络图如下：

图1 一次系统监控

图2 二次系统监控

系统特点

城市集中供热实行自动化管理后,改变了以前供热出现意外故障中短而无法极时修复，tigao了工作效率，实现了对各支点管道的实时管理。

为供热调度部门提供了实时、可靠的数据；及时、合理的优化热网的运行，从而使得供热系统始终在佳

工况下工作。

无线通讯GPRG网络的应用实现了热网的集中管理，减少了人力，节约成本。

锅炉的自动控制与传统的控制方式相比不仅节省了能源，还达到减少对环境污染的目的。

1 引言　冷媒水是工厂公用工程的基本系统。基于plc和变频器的冷媒水压力控制系统具有自动化程度高、高效节能、安全卫生、维护方便等优点；采用frofibus总线技术，扩展性高；上位计算机控制系统具有过程画面动态显示、流程管理及打印等先进功能。

2 系统原理设计2.1 系统总体　(1) 目标设计　系统设计的目标是在生产岗位冷媒用水需求变化的情况下，使用plc自动控制技术保持管网供水压力稳定，以达到节能减排，减低成本的目标。(2) 方案设计　每台冷冻机配有2台泵，正常运行时其中任一台运行于调速状态，而另一台泵备用，也可随时投入状态运行。两台泵的运行状态的切换采用手动方式，并要求两台泵互锁，不能同时投入运行。为使各泵平均工作时间相同，需要设置定时换泵功能。设定定时换泵功能后，当一台泵连续工作时间超过设定值后，且备有泵处于“ 休息 ”状态，则系统提示换泵，以保证各台水泵运行时间均等，延长水泵使用寿命。当变频器发生故障时，能够自动转换至工频继续运行，以确保供水不间断。　(3) 功能设计　系统具备报警功能、实时监控和数据存储等功能。报警显示包括越限报警和故障报警。当预置监视的模拟量超过所规定的界限值或开关量状态跳至报警位，即产生越限报警。当预置监视的设备或工艺过程发生故障，控制系统发生故障即产生故障报警。一旦发生报警事件，报警信号上传上位机，同时接入蜂鸣器进行报警，报警记录显示不同的颜色。上位工控机对各水泵的开启、关闭或故障等实时状态，以及温度、出口压力、调节阀开度和水泵转速等实时数据进行存储，并可进行快速报表查询及打印。2.2 系统组成　本系统设计包括上位机、就地触摸屏和下位机三部分。上位机显示工艺流程显示图、参数成组显示图、设备运行状态显示、动态显示冷媒水的温度、压力和水泵转速等数据。同时具有高速历史数据的存储和查询、报警等功能。就地触摸屏上也可以动态的显示冷媒水的温度、压力和水泵转速等数据。下位机plc实现冷媒水自动控制过程。　下位机系统采用西门子s-7 200 plc、abb变频器、压力传感器、温度传感器、模拟调节阀门及其他控制设备组成。plc控制部分，因系统有6个模拟量输入，4个模拟量输出，需使用扩展单元，所以选用主机为cpu224plc一台，加上两台模拟量输出模块em232，再扩展一个模拟量i/o模块em235。采用em277 frofibus-dp模块与上位机进行通讯[1]。该模块用于接受上位机指令并上传报警信号。2.3 控制原理　系统采用两路pid闭环控制，根据压力表测得的数据分别调整比例阀和水泵转速，保证岗位上冷媒水压力稳定，并使整个系统达到节能。系统原理框图如图1所示。

图1 系统原理图

　在冷冻机开启运行时，控制系统控制冷媒水循环泵按照恒liuliang，此时水泵转速置为大，压力传感器检测管网压力，输出4-20ma的电流信号到plc。该压力反馈信号与压力给定信号经模糊pid控制程序计算，输出控制信号给模拟调节阀。当压力不足时，减小模拟调节阀的开度，减少冷媒水回流，从而tigao出水压力；反之则增大模拟调节阀开度，增加冷媒水回流，降低出口压力。当冷冻机停止运行即冷媒水温度达到设定温度时，控制系统自动控制冷媒水泵切换到变liuliang恒压。此时模拟调节阀关闭，压力反馈信号与压力给定信号经plc内部另一路模糊pid控制程序计算，输出一个转速控制信号给变频器。当压力不足时，变频器增大输出频率，水泵转速加快，供水量增加，迫使出口压力上升。反之水泵转速减慢，供水量减小，出口压力下降，从而保证冷媒水压力稳定。该系统保持出口压力稳定在0.4mpa，从而保证冷冻机的工作效率。压力调节精度为设定值的±5%，即±0.02mpa，并能在0.5-2秒内变化的压力恢复正常。

3 冷媒水温度模糊pid控制器3.1 模糊pid控制特点　经典pid闭环算法难于实现冷媒水压力调节系统控制收敛。模糊pid控制利用当前的控制偏差，结合被控过程动态特性的变化，并针对具体过程的实际经验，根据一定的控制要求或目标函数，通过模糊规则推理确定控制参数，实现对系统的控制。 模糊控制对数学模型的依赖性弱，不需要建立过程的jingque数学模型。模糊控制对系统动态过程有较好的控制作

用，但对系统的静态误差无法消除。因此针对模糊控制和pid控制的各自特点，应用pid控制结合模糊控制的方法实现对系统的阶梯分段控制将会取得良好的控制效果。3.2 模糊pid控制过程　本系统由于用户用水需求不确定，管网水压波动较大，数学模型很难确定，而模糊控制不需要jingque的数学模型，因此压力控制算法采用模糊pid控制方式[2]-[4]进行设计。模糊pid控制以误差e和误差变化ec作为输入，经模糊化后用模糊语言描述，利用模糊控制规则来判断控制量的真实值,输出变量为u，为4～20 ma的控制电流。模糊控制器的工作过程可以描述为：首先将模糊控制器的输入量转化为模糊量，以供模糊控制逻辑决策系统用,模糊决策器根据控制规则决定模糊关系r，应用模糊逻辑推理算法得出控制器的模糊输出量,后经jingque计算得出控制量控制被控对象。模糊pid控制图如图2所示。

图2 模糊pid控制框图

对压差e、压差变化率ec和控制量u的模糊语言变量分别为e、ec和u，其模糊语言变量的模糊语言值均为：{nb、nm、ns、zo、ps、pm、pb}，表示{负大、负中、负小、零、正小、正中、正大}。一般模糊论域中所含元素个数为模糊语言词集的2倍，所以模糊论域为{-6、 -5、-4、-3、-2、-1、0、1、2、3、4、5、6}。根据比例因子ke和kec将e和ec模糊化。

(1) (2)

其中n=6，管网压力变化范围为0. 3～0.5mpa ,而设定值为0.4 mpa，得出误差的基本论域e∈[- 0. 1、0. 1]；由经验得知，在正常情况下压力变化不会超过0.05 mpa/s，故误差变化量的基本论域ec∈[- 0. 05、0. 05]；因此可得误差e和误差的增量ec的比例因子分别为60和120。考虑对论域的覆盖程度、灵敏度和鲁棒性原则，本系统隶属函数选择为三角形隶属函数。　模糊控制规则是模糊控制的核心，它能够模拟人的基于模糊概念的推理能力，也就是利用语言归纳手动控制策略的过程。模糊控制的确定，实质上是将控制经验加以总结而得出一条条模糊条件语句。用复合条件语句表示为：if e=nl andec=nl then u=nl，从而使系统输出响应的动态特性和静态特性都达到佳。本系统中，由于e和ec各有7个语言输入值,故共有7×7=49条if-then语句，可归纳为模糊控制规则表，具体如附表所示。

4 结束语　本文设计一种基于plc和变频器的且具有远程监控功能的冷媒水自动控制系统，具有响应快速、准确，操作方便，维护便利，高效节能等特点。将模糊pid控制器应用于该恒压控制系统，弥补了传统pid控制的不足，改善了系统的非线性、大滞后性等特征，tigao了系统的鲁棒性。